Volume 9 Issue 2 (2024) Pages 663-669
Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini
ISSN: 2549-8959 (Online) 2356-1327 (Print)

Analisis Pemahaman dan Penerapan Pendekatan STEM oleh Guru di Kabupaten Situbondo serta Implikasinya terhadap Kurikulum dan Pedagogi

Heldie Bramantha[1]✉, Putu Eka Suarmika[2], Nuris Hidayat[3], Ratih Kusuma Dewi[4], Nani Farah Fasica[5], Amalia Risqi Puspitaningtyas[6], Alfien Hidayat[7]
Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo, Indonesia
(1,2,3,4,5,6,7)

Abstrak
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pendekatan STEM terkait pengetahuan dan penerapan guru beserta implikasinya. Desain penelitian menggunkan eksperimen dan studi deskriptif. Responden pada penelitian ini sebanyak 49 guru yang tersebar di Kabupaten Situbondo. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan kuesioner yang sudah diuji validitas dan reliabilitasnya. Data dianalisis menggunakan uji korelasi yang berbantuan *SPSS* 26.0. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan dan penerapan pendekatan STEM (nilai signifikansi 0,00<0,005) dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,976 sehingga menunjukkan adanya arah hubungan yang positif dan kuat. Hal ini juga memiliki implikasi terhadap peningkatan pedagogik guru, kurikulum serta model pengajaran yang lebih partisipatif serta dapat digunakan sebagai kebijakan pendidikan dan pengembangan kurikulum.

Kata Kunci: *Guru PAUD; Pendekatan STEM; Implikasi*

Abstract
This study aims to analyze the STEM approach related to teacher knowledge and implementation and its implications. The research design uses experiments and descriptive studies. Respondents in this study were 49 teachers spread across Situbondo Regency. The data collection technique used in this study was a questionnaire. Data were analyzed using a correlation test assisted by SPSS 26.0. The results of this study indicate that there is a significant relationship between knowledge and implementation of the STEM approach (significance value 0.00 <0.005) with a correlation coefficient (r) of 0.976, indicating a positive and strong relationship. This also has implications for improving teacher pedagogy, curriculum and more participatory teaching models.

Keywords: *Teachers; STEM Approach; Implications.*

✉ Corresponding author :
Email Address: heldie_bramantha@unars.ac.id (Situbondo, Indonesia)
Received 3 February 2025, Accepted 15 March 2025, Published 24 March 2025

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6872

Pendahuluan

Gelombang peradaban terus berkembang, dan sekarang kita berada di tengah-tengah revolusi industri 4.0 (Rachmadtullah *et al*., 2020, Ahmad *et al*., 2024). Pada era ini, semua aspek kehidupan harus beradaptasi dengan sistem yang cepat berubah dan bersaing di banyak bidang, salah satunya adalah pendidikan (Kuper, 2020; Teo *et al*., 2021; Samiha *et al*., 2021; Souza & Debs, 2024). Saat ini pendidikan harus memiliki sistem pembelajaran yang menghadirkan integrasi pengetahuan, pemecahan masalah dengan permasalahan yang kontekstual (English, 2023) dan menggunakan Teknologi di kehidupan siswa (Schmid *et al*., (2023); Pappa *et al*., 2024), memotivasi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri (Urhahne & Wijnia, 2023; Martin, 2023), bekerja sama dengan rekan sejawat (Wang *et al*., 2020; Wullschleger *et al*., 2023). Untuk itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang menjawab permasalahan tersebut.

Salah satu sistem pembelajaran yang dapat digunakan yaitu pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa mampu menghadapi permasalahan yang kompleks dengan menggunakan Pengetahuan dan keterampilan dari berbagai disiplin ilmu (Permanasari *et al*., 2021; Jones *et al*., 2024). Seperti yang diungkapkan Erduran (2019) Pendekatan STEM dapat melatih siswa untuk menggabungkan empat disiplin ilmu yang berbeda, sains, teknologi, teknik merancang, dan matematika, untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan pengalaman siswa sendiri atau kehidupan nyata. Penerapan pendekatan STEM yang perlu diperhatikan yaitu lingkungan belajar (Fairhurst *et al*., 2023) agar pengintegrasian pembelajaran dapat bermakna, mendorong aktivitas kolaboratif, memberikan siswa situasi otentik dan realistis yang terlibat dalam pembelajaran (Khotimah *et al*., 2021; Wan *et al*., 2023; Deehan, 2024). Peran guru dalam penerapan STEM sangat penting yaitu membangun lingkungan belajar dimana siswa merasa tertantang dan sangat mendukung keterlibatan siswa pada proses pembelajaran (Morrison *et al*., 2021).

Di Indonesia pembelajaran menggunakan pendekatan STEM telah diterapkan sebagai strategi dan pendekatan pembelajaran, diintegrasikan dengan model pembelajaran, digunakan sebagai penilaian pembelajaran, dan dikembangkan menjadi bahan ajar, modul, dan media pembelajaran (Farwati *et al*., 2021). Namun pada kenyataannya hasil survey tentang penerapan, sikap dan pengetahuan guru tentang STEM berada dikategori rendah (Parmin *et al*., 2020). Hal ini berdampak terhadap kualitas pembelajaran yang mengakibatkan hasil belajar (OECD, 2023) dan kreativitas rendah (Shahbazloo & Mirzaie, 2023). Implementasi pendekatan STEM di sekolah yang ada di Kabupaten Situbondo telah dilaksanakan. Namun, terdapat beberapa permasalahan terkait pelaksanaan pendekatan STEM. Penelitian ini bertujuan: 1) mengeksplorasi penerapan pendekatan STEM terkait dengan pengetahuan dan penerapannya dan 2) mengkorelasikan antara pengetahuan dan penerapan pendekatan STEM oleh guru.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode survei. Desain penelitian menggunkan studi deskriptif untuk menjawab tujuan penelitian penerapan pendekatan STEM terkait dengan pengetahuan dan penerapannya. Adapaun pengkatagorian pada data ini sebagai pendekatan acuan norma (PAN) yang akan dibuat kedalam 5 kategori atau dalam 5 skala yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

Menjawab tujuan penelitian kedua menggunakan analisis kolerasi (Sugiyono, 2021). Adapun desain penelitian tersebut sebagai berikut:

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6872

Keterangan:
X : Pengetahuan guru terhadap pendekatan STEM
Y : Penerapan STEM oleh guru

Responden pada penelitian ini sebanyak 49 guru. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan kuesioner dengan pertanyaan 10 untuk pengetahuan tentang pendekatan STEM dan 33 penerapan dengan 7 indikator (pengembangan teknik dan dukungan intruksional, keterampilan STEM, pengintegrasian STEM pada konten, Metode dan proses STEM, relevansi STEM, ekuitas dan akses, budaya sekolah) untuk penerapan pendekatan STEM (TexasEcosySTEM, 2020). Pada kuesioner tersebut menggunakan skala likert dengan penilaian rentang skala 1 hingga 4.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil dari skor pengetahuan terhadap pendekatan STEM guru di kabupaten Situbondo, nilai terendah yaitu 19 dan yang tertinggi yaitu 40. Rangkuman hasil skor pengetahuan tentang pendekatan STEM disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Data frekuensi hasil skor pengetahuan

Skor tes	Frekuensi
19-22	7
23-26	3
27-30	11
31-34	8
35-38	11
39-42	9

Untuk hasil dari skor penerapan terhadap pendekatan STEM guru di kabupaten Situbondo, nilai terendah yaitu 70 dan yang tertinggi yaitu 132. Rangkuman hasil skor penerapan pendekatan STEM disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Data frekuensi penerapan

Skor tes	Frekuensi
70-78	2
79-87	7
88-96	3
97-105	17
106-114	5
115-123	7
124-132	8

Sebelum melakukan korelasi dan lenieritas antara pengetahuan terhaap pendekatan STEM dengan penerapan pendekatan STEM, maka diperlukan pengujian normalitas. Rekapitulasi uji normalitas disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Tests of Normality

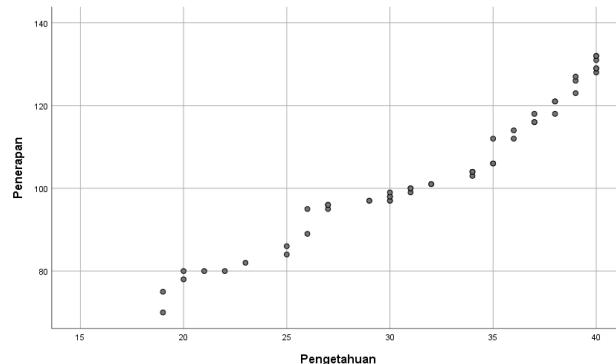
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengetahuan	,109	49	,197	,932	49	,007
Penerapan	,103	49	,200*	,959	49	,086

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6872

Dari uji kolgomorov Smirnov menginformasikan bahwa data pengetahuan pendekatan STEM dengan sig. 0,197 dan penerapan pendekatan STEM dengan sig. 0,200 berdistribusi normal. Setelah data terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan menghitung uji kolerasi *pearson*, yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Correlations

		Pengetahuan	Penerapan
Pengetahuan	Pearson Correlation	1	,976**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	49	49
Penerapan	Pearson Correlation	,976**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	49	49

Hasil uji korelasi *pearson* menunjukan bahwa pengetahuan tentang pendekatan STEM memiliki hubungan yang signifikan dengan penerapan pendekatan STEM. Selanjutnya dilakukan uji linieritas yang menggunakan *scatter plot,* yang disajikan pada gambar 2.

Gambar 2. ***scatter plot***

Berdasarkan *scatter plot* yang dihasilkan, pegetahuan tentang pendekatan STEM memilki hubungan yang linier terhadap penerapan

Pembahasan

Peningkatan pemahaman tentang konsep dan keterampilan STEM secara signifikan mempengaruhi cara guru mengimplementasikan pendekatan ini dalam proses pembelajaran. Saat guru menguasai konsep-konsep dasar STEM, mereka mampu merancang rencana pembelajaran yang lebih terintegrasi dan relevan, menghubungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks yang nyata. Pemahaman yang mendalam juga memungkinkan guru untuk merancang proyek pembelajaran berbasis masalah yang mendorong siswa untuk berkolaborasi dalam memecahkan tantangan nyata, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan meningkatkan keterlibatan siswa. Selain itu, guru yang memiliki keterampilan STEM yang baik dapat menerapkan berbagai model pengajaran yang lebih dinamis, memanfaatkan alat dan teknologi pendidikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyertakan eksplorasi dan inovasi (Hasanah *et al.*, 2022). Sebagai contoh, guru yang mengetahui bagaimana cara menghubungkan konsep sains dengan teknologi dalam proyek praktis akan lebih mampu mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dan berpikir kritis (Syafril *et al.*, 2021). Hal ini berdampak pada peningkatan motivasi siswa, karena mereka merasa lebih terlibat dan mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang keterkaitan antara disiplin ilmu.

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6872

Tak hanya itu, evaluasi pembelajaran pun menjadi lebih beragam dan formatif, dengan penilaian yang tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses dan perkembangan siswa. Namun, tantangan seperti keterbatasan sumber daya dan kesiapan kurikulum harus dihadapi agar manfaat dari peningkatan pemahaman tersebut dapat dioptimalkan. Dengan perubahan yang tepat, peningkatan pemahaman tentang STEM tidak hanya memperkaya model pengajaran guru, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan masa depan.

Implikasi penggunaan pendekatan STEM menunjukkan dampak terhadap guru, kurikulum, dan pelaksanaan pembelajaran. Pertama bagi guru, peningkatan pengetahuan mengenai pendekatan STEM memfasilitasi pengembangan keterampilan pedagogis yang lebih baik, sehingga mereka dapat menerapkan model pengajaran yang inovatif dan efektif. Guru yang memahami dengan baik prinsip-prinsip STEM cenderung memiliki percaya diri yang lebih tinggi dalam menciptakan aktivitas yang interaktif dan kolaboratif, yang pada gilirannya meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Kedua dari perspektif kurikulum, pengetahuan yang mendalam tentang pendekatan STEM dapat mendorong penyesuaian yang diperlukan untuk menyelaraskan kurikulum dengan tuntutan dunia modern, yang menekankan integrasi antar disiplin ilmu dan pembelajaran berbasis masalah. Kurikulum yang dirancang dengan baik sesuai dengan pendekatan STEM akan lebih responsif terhadap kebutuhan siswa dan realitas masyarakat. Terakhir dalam hal pelaksanaan pembelajaran, hubungan antara pengetahuan dan penerapan pendekatan STEM memungkinkan terciptanya lingkungan belajar yang tidak hanya fokus pada penguasaan konsep teoritis, tetapi juga pada penerapan praktisnya. Hal ini menghasilkan pengalaman belajar yang lebih relevan dan bermakna bagi siswa, mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan yang kompleks di dunia kerja. Hubungan yang kuat antara pengetahuan dan penerapan pendekatan STEM memberikan kontribusi penting terhadap peningkatan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

Simpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi positif antara pengetahuan tentang pendekatan STEM dan penerapannya dalam proses pembelajaran. Selain itu, linieritas antara kedua variabel ini menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan cenderung diikuti dengan peningkatan dalam penerapan pendekatan STEM. Implikasi dari temuan ini sangat luas, mulai dari pengembangan keterampilan pedagois guru, revisi kurikulum, hingga model pengajaran yang lebih partisipatif. Untuk itu, perlu adanya upaya berkelanjutan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam menerapkan pendekatan STEM, sehingga dapat memberikan dampak positif terhadap kualitas pendidikan, terutama dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di abad ke-21. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada pemahaman akademis tentang pendekatan STEM, tetapi juga pada praktik pendidikan yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih terhadap civitas Universitas Abdurachman Saleh Situbondo yang turut membantu dan memberikan dukungan secara moril.

Daftar Pustaka

Ahmad, I., Sharma, S., Singh, R., Gehlot, A., Gupta, L. R., Thakur, A. K., Priyadarshi, N., & Twala, B. (2024). Inclusive learning using industry 4.0 technologies: addressing student diversity in modern education. *Cogent Education*, *11*(1), 1-19. https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2330235

Deehan, J., Danaia, L., Redshaw, S., Dealtry, L., Gersbach, K., & Bi, R. (2023). STEM in the classroom: a scoping review of emerging research on the integration of STEM

education within Australian schools. *The Australian Educational Researcher*, 1-24. https://doi.org/10.1007/s13384-024-00691-7

English, L. D. (2023). Ways of thinking in STEM-based problem solving. *ZDM Mathematics Education, 55,* 1219–1230. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01474-7

Erduran, S. (2019). Epilogue—Understanding STEM for STEM Education: Toward a Systems Approach. *In: Hsu, YS., Yeh, YF. (eds) Asia-Pacific STEM Teaching Practices. Springer, Singapore.* https://doi.org/10.1007/978-981-15-0768-7_13

Fairhurst, N., Koul, R. & Sheffield, R. (2023). Students' perceptions of their STEM learning environment. *Learning Environments Research*, 26, 977–998. https://doi.org/10.1007/s10984-023-09463-z

Farwati, R., Metafisika, K., Sari, I., Sitinjak, D. S., Solikha, D.F, & Solfarina, S. (2021). STEM Education Implementation in Indonesia: A Scoping Review. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, *1*(1). https://doi.org/10.53889/ijses.v1i1.2

Hasanah, S.S., Permanasari, A., & Riandi (2022). STEM learning: How science teachers understand and implement science instruction with STEM approach. *AIP Conference Proceedings*, *2468*(1), 060033. https://doi.org/10.1063/5.0102646

Jones, M., Geiger, V., Fallon, G., Fraser S., Beswick, K., Twining, B. H., & Hatisaru, V. (2024). Learning contexts and visions for STEM in schools. *International Journal Of Science Education*, 1-21. https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2323032

Khotimah, R. P., Adnan, M., Ahmad, C. N. C., & Murtiyasa, B. (2021). Science, Mathematics, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in Indonesia: a Literature Review. *Journal of Physics: Conference Series, 1776.* https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1776/1/012028/meta

Kuper, H. (2020). Industry 4.0: changes in work organization and qualification requirementschallenges for academic and vocational education. *Entrepreneurship Education*, *3*, 119–131. https://doi.org/10.1007/s41959-020-00029-1

Martin, A. J. (2023). Integrating Motivation and Instruction: Towards a Unified Approach in Educational Psychology. *Educational Psychology Review*, *35*(54), 1-35. https://doi.org/10.1007/s10648-023-09774-w

Morrison, J., Frost, J., Gotch, C., McDuffie, A. R., Austin, B., & French, B. (2021). Teachers' Role in Students' Learning at a Project-Based STEM High School: Implications for Teacher Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *19*, 1103-1123. https://doi.org/10.1007/s10763-020-10108-3

OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption*. PISA, OECD Publishing: Paris. https://doi.org/10.1787/a97db61c-en

Pappa, C.I., Georgiou, D. & Pittich, D. (2024). Assessing the state of technology education in primary schools: a systematic review of the last 2 decades. *International Journal of Technology and Design Education*, *34*, 1003–1044. https://doi.org/10.1007/s10798-023-09851-9

Parmin, P., Saregar, A., Deta, U. A., & Islami, R. A. Z. E. (2020). Indonesian Science Teachers' Views on Attitude, Knowledge, and Application of STEM. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, *8*(1). https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/949136

Permanasari, A., Rubini, B., & Nugroho, O. F. (2021). STEM Education in Indonesia: Science Teachers' and Students' Perspectives. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, *2*(1), 7-16. https://doi.org/10.46843/jiecr.v2i1.24

Rachmadtullah, R., Yustitia, V., Setiawan, B., Fanny A. M., Pramulia, P., Susiloningsih, W., Rosidah, C. T, Prastyo D., & Ardhian, T. (2020). The Challenge of Elementary School Teachers to Encounter Superior Generation in the 4.0 Industrial Revolution: Study Literature. *International Journal of Scientific & Technology Research*, *9*(4), 1879-1882.

Samiha, Y. T., Handayani, T., Razzaq, A., Fitri, A., Fitriyah, M., & Anshari, M. (2021). Sustainability of Excellence in Education 4.0. *2021 Sustainable Leadership and Academic*

Excellence International Conference (SLAE). https://doi.org/10.1109/slae54202.2021.9788095

Schmid, R., Pauli, C. & Petko, D. (2023). Examining the use of digital technology in schools with a school-wide approach to personalized learning. *Education Technology Research Development*, *71*, 367–390. https://doi.org/10.1007/s11423-022-10167-z

Shahbazloo F., & Mirzaie, R. A. (2023). Investigating the effect of 5E-based STEM education in solar energy context on creativity and academic achievement of female junior high school students. *Thinking Skills and Creativity*, *49*, 101336 https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101336

Souza, A. S. C. D. & Debs, L. (2024). Concepts, innovative technologies, learning approaches and trend topics in education 4.0: A scoping literature review. *Social Sciences & Humanities Open*, *9*. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100902

Stohlmann, M., Moore, T., & Roehrig, G. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, *2*(1), 20-32. https://doi.org/10.5703/1288284314653

Sugiyono. (2021). *Metode penelitian dan pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

Syafril, S., Rahayu, T., Al-Munawwarah, S. F., Satar, I., Halim, L. B., Yaumas, N. E., & Pahrudin, A. (2021). Mini review: Improving teachers' quality in STEM-based science teaching-learning in secondary school. *Young Scholar Symposium on Science Education and Environment (YSSSEE) 2020, IOP Publishing, Journal of Physics: Conference Series*, *1796*, 012072. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012072

Tea.texas.gov. (2020). STEM (Science, Technology, Engineering and Math) Program Teacher Survey Sample Questions. Diakses pada 1 Desmber 2024, dari https://tea.texas.gov/academics/college-career-and-military-prep/teachersurveyfinal-12-2020.pdf

Teo, T., Unwin S., Scherer R., & Gardier, V. (2021). Initial teacher training for twenty-frst century skills in the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0): A scoping review. *Computers & Education An International Journal*, 170, 1-21. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104223

Urhahne, D., & Wijnia, L. (2023). Theories of Motivation in Education: an Integrative Framework. *Educational Psychology Review, 35*(45), 1-35. https://doi.org/10.1007/s10648-023-09767-9

Wan, Z. H., English, L., So, W. W. M., Skilling, K. (2023). STEM Integration in Primary Schools: Theory, Implementation and Impact. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *21*(1), 1-9. https://doi.org/10.1007/s10763-023-10401-x

Wang, H. H., Charoenmuang, M., Knobloch, N. A., & Tormoehlen, R. L. (2020). Defining interdisciplinary collaboration based on high school teachers' beliefs and practices of STEM inte- gration using a complex designed system. *International Journal of STEM Education*, *7*(3), 1–17. https://doi.org/10.1186/s40594-019-0201-4

Wullschleger, A., Voros, A., Rechsteiner, B., Rickenbacher, A., & Merki, K. M. (2023). Improving teaching, teamwork, and school organization: Collaboration networks in school teams. *Teaching and Teacher Education*, *121*. https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103909